

IDENTIFIKASI SEBARAN MINERAL MANGAN DI BAWAH PERMUKAAN MENGUNAKAN METODA GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER DI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Muammar Hakim, Syamsuddin, Makhrani^{*)}

^{*)} Prodi Geofisika FMIPA UNHAS Makassar

ammart.hakim@gmail.com

SARI BACAAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya mineral, baik itu mineral logam maupun non logam. Mangan ditemukan sebagai unsur bebas dalam sifat dasarnya. Sifat dari logam ini mempunyai daya hantar listrik yang sangat baik dan daya hambat yang rendah. Metode geolistrik merupakan salah satu metode eksplorasi geofisika yang dapat memberikan gambaran kondisi dan kedalaman batuan dengan mengukur sifat kelistrikan batuan. Penelitian untuk mengetahui sebaran mineral mangan pada salah satu blok tambang di Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur menggunakan metoda geolistrik tahanan jenis konfigurasi Wenner-Schlumberger telah dilakukan dengan pengukuran pada 6 lintasan, masing-masing sepanjang 150 m. Penampang resistivitas 2D untuk setiap lintasan menunjukkan adanya anomali resistivitas rendah ($< 5 \Omega\text{m}$) yang diduga sebagai daerah keterdapatan mineral mangan. Nilai resistivitas 0.61-40 Ωm diasumsikan sebagai batu lempung karbonatan yang merupakan lingkungan terjadinya proses mineralisasi mangan. Berdasarkan profil pseudo 3D diidentifikasi sebaran mangan secara lateral di bawah permukaan berada pada sebelah Barat lokasi penelitian dengan arah Utara-Selatan.

Kata Kunci : Geolistrik, Wenner-Schlumberger, Pseudo 3D, Mangan

ABSTRACT

Indonesia is country that is rich mineral resources, both metal and non-metal minerals. Manganese is found as a free element in his nature. Properties of these metals have electrical conductivity is very good and low power resistor. Geoelectrical method is one of geophysical exploration methods that can provide an overview of conditions and depths of rocks by measuring the electrical properties of rocks. Research to determine the distribution of manganese minerals in one of the mining block in North Central Timor, of East Nusa Tenggara using the method of geoelectrical resistivity with Wenner-Schlumberger configuration was done by measuring the 6 tracks, each far as 150 m. The 2D the resistivity of cross-section for each track indicate a low resistivity anomaly ($<5 \Omega\text{m}$) suspected as manganese mineral occurrences area. The resistivity value from 0.61 to 40 Ωm is assumed as a carbonate claystones environmental the occurrence of manganese mineralization. Based on the pseudo 3D profiles identified in the lateral distribution of manganese under the surface is at the west of the location of the research with the North-South direction.

Keyword : Geoelectrical, Wenner-Schlumberger, 3D pseudo, Manganese

1. PENDAHULUAN

Mangan ditemukan sebagai unsur bebas dalam sifat dasarnya. Mangan mempunyai warna putih keabu-abuan yang bersifat metalik, keras, dan mudah patah. Hasil

produksi logam mangan digunakan untuk membuat baja paduan untuk rel kereta api, mesin-mesin berat, dan sel baterai kering. Sifat dari logam ini mempunyai daya hantar listrik yang sangat baik dan daya hambat yang rendah. Karena sifat kelistrikan ini,

mangan dapat diidentifikasi dengan menggunakan metode geolistrik (Effendy, 2012).

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam eksplorasi mineral dengan hasil yang cukup baik, sebagaimana yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, seperti studi oleh Arumita (2009) mengenai *Eksplorasi Pasir Besi dengan metode Geolistrik Tahanan Jenis (Studi kasus : Muara Sungai Bua Kab. Sinjai)*, Prawira (2013) dengan judul *Analisis alur Vein Kromit di bawah permukaan menggunakan metode Geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger* dan Muhtar (2014) tentang *Eksplorasi Nikel menggunakan metoda Resistivity*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger dan diharapkan dapat mengidentifikasi sebaran mineral Mangan di bawah permukaan.

2. TEORI DASAR

Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner-Schlumberger

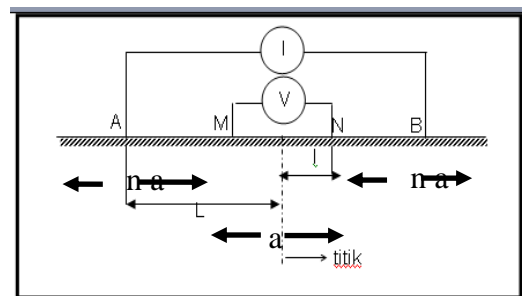
Batuan mempunyai sifat-sifat kelistrikan karena batuan merupakan suatu jenis materi. Sifat kelistrikan batuan adalah karakteristik dari batuan bila dialirkan arus listrik ke dalamnya. Arus listrik ini dapat berasal dari alam itu sendiri akibat terjadinya ketidakseimbangan atau arus listrik yang sengaja dimasukkan ke dalamnya. Dalam hal ini akan dielajari tentang potensial listrik alam dari batuan, konduktivitas batuan dan konstanta dielektrik batuan (Hendrajaya, 1990).

Metoda Geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metoda geolistrik yang sering digunakan dalam survei geofisika untuk eksplorasi yang relatif dangkal, diantaranya digunakan dalam eksplorasi sumber mata air, keadaan struktur bawah permukaan dan juga dapat digunakan sebagai pendukung eksplorasi bahan-bahan tambang. Dalam aplikasi eksplorasi, metode geolistrik

(resistivity) dapat memberikan informasi yang tidak mungkin diberikan oleh metoda lain (Syamsuddin, 2007).

Dalam metoda ini, resistivitas yang terukur (apparent resistivity) bukan resistivitas sebenarnya dan tergantung spasi elektrodanya. Karena ketidakhomogenan bumi dan kenyataan bahwa bumi berlapis-lapi maka lapisan batuan dan masing-masing perlapisan mempunyai harga resistivitas yang tertentu. Tiap-tiap medium (lapisan batuan) mempunyai sifat kelistrikan berbeda-beda, tergantung dari kandungan logam/non logam, komposisi mineral, kandungan air, permeabilitas, tekstur, suhu dan umur geologi (Santoso, 2004).

Untuk aturan elektroda Wenner-Schlumberger, spasi elektroda arus jauh lebih lebar dari spasi elektroda potensial seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Susunan elektroda Konfigurasi Wenner-Schlumberger (Loke, 2004)

dimana,

r_1 = jarak dari titik P_1 ke sumber arus positif $(L - l)$

r_2 = jarak dari titik P_1 ke sumber arus negatif $(L + l)$

r_3 = jarak dari titik P_2 ke sumber arus positif $(L + l)$

r_4 = jarak dari titik P_2 ke sumber arus negatif $(L - l)$

$L = [na + (\frac{1}{2}) a]$

$l = (\frac{1}{2}) a$

Persamaan faktor geometri (K) dan resistivitas semu (ρ_s) untuk konfigurasi Wenner-Schlumberger yaitu :

$$K = \frac{\pi (L^2 - l^2)}{2l} \quad (2.1)$$

$$K = \pi n (n + 1) a \quad (2.2)$$

$$\rho_s = \pi n (n + 1) a \frac{\Delta V}{I} \quad (2.3)$$

3. METODOLOGI

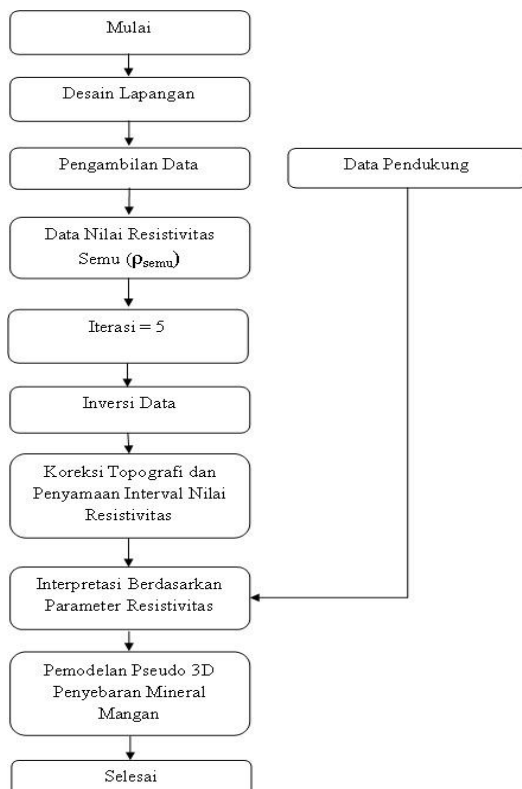
Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada salah satu blok tambang yang terletak di Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Peralatan Lapangan

1 set alat ukur tahanan jenis (*Multichannel Resistivity Meter*, konektor aki, konektor laptop, dan konektor elektroda), 1 buah laptop, 16 buah elektroda, 2 buah meteran @ 100 m, 2 rol kabel @ 75 m, 2 buah palu, 2 buah aki 12 Volt, 1 buah GPS portable, 1 buah kompas geologi, Alat tulis menulis, Handy Talky 3 unit.

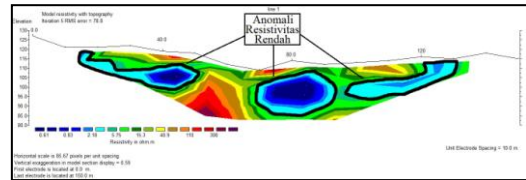
Bagan Alir Penelitian



4. PEMBAHASAN

Analisis Penampang 2D

Dari penampang resistivitas 2D hasil inversi terlihat adanya anomali resistivitas rendah dengan nilai resistivitas < 5 Ωm. Zona ini diduga merupakan daerah keterdapatan mineral mangan.



Gambar 4.1 Penampang Resistivitas Lintasan 1

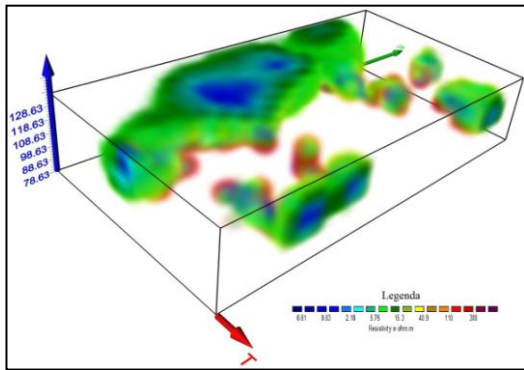
Berdasarkan penampang resistivitas 2D yang dikaitkan dengan kondisi geologi daerah penelitian, didapatkan bahwa litologi batuan di bawah permukaan dari daerah penelitian diduga tersusun atas 4 satuan batuan utama sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1.

Resistivitas (Ωm)	Litologi Batuan
0.61 – 5.75	Satuan batu lempung yang terdiri dari batu lempung dengan sisipan batu pasir
5.75 – 40.9	Satuan batu lempung yang terdiri dari batu lempung asalan, batu lempung karbonatan dan batuan napal
40.9 – 300	Satuan batu lempung, batu pasir dan breksi dengan lensa batu gamping
> 300	Satuan batu gamping yang terdiri dari batu pasir, batu gamping pasiran dan batu gamping hasil rombakan

Tabel 1 Resistivitas dan litologi batuan penyusun untuk semua lintasan

Analisis Profil Pseudo 3D

Profil Pseudo 3D memberikan gambaran tentang penyebaran mineral mangan pada lokasi penelitian secara lateral.



Gambar 4.2 Profil Pseudo 3D Penyebaran Mineral Mangan

5. PENUTUP

Kesimpulan

1. Penampang resistivitas 2D untuk setiap lintasan menunjukkan adanya anomali resistivitas rendah ($< 5 \Omega m$) yang diduga sebagai daerah keterdapatan mineral mangan. Nilai resistivitas $0.61-40 \Omega m$ diasumsikan sebagai batu lempung karbonatan yang merupakan lingkungan terjadinya proses mineralisasi mangan.
2. Berdasarkan profil pseudo 3D diidentifikasi sebaran mangan secara lateral di bawah permukaan berada pada sebelah Barat lokasi penelitian dengan arah Utara-Selatan.

Saran

1. Pada daerah penelitian ini diharapkan melakukan pengukuran dengan metode yang berbeda, misalnya metode Polarisasi Terinduksi untuk mendapatkan data pembanding dari hasil pengukuran sebelumnya.
2. Pada penelitian selanjutnya baik untuk identifikasi mineral mangan maupun untuk mineral logam lainnya diharapkan dapat membuat lintasan pengukuran yang lebih rapat.
3. Dalam pembuatan profil pseudo 3D diharapkan untuk melakukan overlay antara profil pseudo 3D dengan peta topografi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunita, Andi Dini. 2009. *Eksplorasi Pasir Besi dengan metode Geolistrik Tahanan Jenis (Studi Kasus : Muara Sungai Bua Kab. Sinjai)*. Skripsi Geofisika. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Effendy, Vicky Nur Amry. 2012. *Aplikasi metode Geolistrik konfigurasi Dipole-Dipole untuk mendeteksi mineral Mangan (Physical Modeling)*. Skripsi. Universitas Jember. Jember
- Hendrajaya, Lilik dan Arif, Idam. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Loke, M.H. 2004. *Rapid 2D Resistivity & IP Inversion using the least-square method*, Geotomo Software. Malaysia.
- Muhtar, Ghinia Anastasia. 2014. *Eksplorasi Nikel menggunakan metode Resistivity*. Skripsi Geofisika. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Prawira, Yudhi. 2014. *Analisis alur Vein Kromit di bawah permukaan menggunakan metode Geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger*. Skripsi Geofisika. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Syamsuddin. 2007. Penentuan struktur bawah permukaan bumi dangkal dengan menggunakan metoda Geolistrik tahanan jenis 2D (Studi kasus potensi tanah longsor di Panawangan, Ciamis). *Tesis Magister*. Institut Teknologi Bandung. Bandung